

BEST AVAILABLE COPY

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-242232

(43)Date of publication of application : 11.09.1998

(51)Int.Cl.

H01L 21/68

(21)Application number : 09-061813

(71)Applicant : KOKUSAI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 28.02.1997

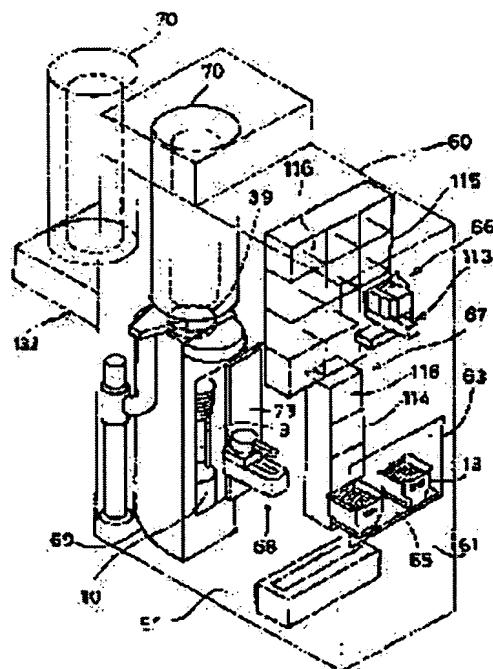
(72)Inventor :
TOMEZUKA KOJI
HIRANO MITSUHIRO
MARUBAYASHI TETSUYA

(54) SEMICONDUCTOR MANUFACTURING APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the maintainability of a semiconductor manufacturing apparatus to reduce a required space for installing this apparatus.

SOLUTION: The apparatus has at least a cassette stage 65, cassette transfer machine 66, cassette rack 67, and wafer transfer machine 68 disposed from the front in a housing 60 openable at the front. The cassette stage 65 has one end rotatably supported near one side face of the housing 60 to rotate the stage 65 forward to make the housing front openable. The transfer machine 66 has a transfer stage movable near to one side face of the housing to form a service space at the side of this stage. The rack 67 is movable near to one side face of the housing 60 to form a service space at the side of the rack whereby the maintenance work can be made at the front.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.03.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3192988

[Date of registration]

25.05.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-242232

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月11日

(51) Int.Cl.⁶
H 0 1 L 21/68

識別記号

F I
H 0 1 L 21/68

A

審査請求 未請求 請求項の数 8 F D (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平9-61813

(22) 出願日 平成 9 年(1997) 2月28日

(71) 出願人 000001122

国際電気株式会社

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(72) 発明者 遠目塚 幸二

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

(72) 発明者 平野 光浩

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

(72) 発明者 丸林 哲也

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

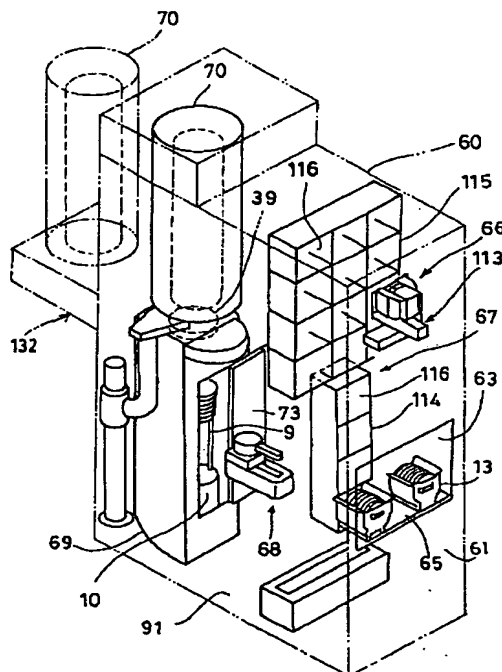
(74) 代理人 弁理士 三好 祥二

(54) 【発明の名称】 半導体製造装置

(57) 【要約】

【課題】半導体製造装置の保守性を改善し、半導体製造装置の設置必要空間を小さくする。

【解決手段】筐体60内の前面側よりカセットステージ65、カセット移載機66、カセット棚67、ウェーハ移載機68が少なくとも配置された半導体製造装置に於いて、筐体の前面が開放可能に構成されると共に前記カセットステージが一端を筐体の1側面近傍で回転可能に支持され、前記カセットステージが前方に回転し筐体前部を開放可能にし、前記カセット移載機の移載ステージが前記筐体の1側面近傍迄移動可能に設けられ、前記移載ステージ側方に保守用空間が形成される様にし、前記カセット棚を前記筐体の1側面近傍迄移動可能に設け、前記カセット棚の側方に保守用空間が形成される様にし、保守作業を前面側より行える様にした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 筐体内の前面側よりカセットステージ、カセット移栽機が少なくとも配置された半導体製造装置に於いて、筐体の前面が開放可能に構成されると共に前記カセットステージが一端を筐体の1側面近傍で回転可能に支持され、前記カセットステージが前方に回転し筐体前部を開放可能としたことを特徴とする半導体製造装置。

【請求項2】 筐体内の前面側よりカセットステージ、カセット移栽機、カセット棚が少なくとも配置された半導体製造装置に於いて、筐体の前面が開放可能に構成されると共に前記カセットステージが一端を筐体の1側面近傍で回転可能に支持され、前記カセットステージが前方に回転し筐体前部を開放可能にし、前記カセット移栽機の移栽ステージが前記筐体の1側面近傍迄移動可能に設けられ、前記移栽ステージ側方に保守用空間が形成される様にしたことを特徴とする半導体製造装置。

【請求項3】 筐体内の前面側よりカセットステージ、カセット移栽機、カセット棚、ウェーハ移栽機が少なくとも配置された半導体製造装置に於いて、筐体の前面が開放可能に構成されると共に前記カセットステージが一端を筐体の1側面近傍で回転可能に支持され、前記カセットステージが前方に回転し筐体前部を開放可能にし、前記カセット移栽機の移栽ステージが前記筐体の1側面近傍迄移動可能に設けられ、前記移栽ステージ側方に保守用空間が形成される様にし、前記カセット棚を前記筐体の1側面近傍迄移動可能に設け、前記カセット棚の側方に保守用空間が形成される様にしたことを特徴とする半導体製造装置。

【請求項4】 前記カセット移栽機が1組の移栽ステージを具備し、該移栽ステージは水平方向に移動可能であり且昇降可能である請求項2、請求項3の半導体製造装置。

【請求項5】 カセット棚が上下2段に上段棚、下段棚を具備し、下段棚はカセットを収納するカセット収納枠が複数段1列に構成され、前記下段棚が前記筐体の1側面近傍迄移動可能に設けられた請求項2、請求項3、請求項4の半導体製造装置。

【請求項6】 カセットステージの自由端側にローラを回転自在に設けると共に水平方向にストッパボルトを取付け、筐体側には前記カセットステージの組付け状態で前記ローラが転接する台座ブロックを設けると共に前記ストッパボルト先端が当接するストッパを設けた請求項1～請求項3の半導体製造装置。

【請求項7】 前記台座ブロックがレベル調整螺子により上下位置調整可能とすると共に前記ストッパボルトに貫通させた固定ボルトを前記ストッパに螺着可能とした請求項6の半導体製造装置。

【請求項8】 筐体側に設けられたスライドガイドにカセット棚がスライドベースを介して移動可能に設けら

れ、前記スライドガイド側に位置決めブロックが設けられ、前記スライドベースを貫通するストッパが前記位置決めブロックに嵌脱可能とすると共に前記位置決めブロックにマイクロスイッチを取付け、前記ストッパが位置決めブロックに嵌合状態で前記マイクロスイッチを動作させる様にした請求項3の半導体製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は半導体製造装置、保守作業性を改善した半導体製造装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】半導体製造装置は反応炉、ウェーハを多数保持するポート、前記反応炉にポートを挿脱するポートエレベータ、ウェーハが装填されたウェーハカセットを収納するカセット棚、該ポートとカセット棚間でウェーハの移栽を行うウェーハ移栽機、半導体製造装置外部に対してウェーハカセットを授受するカセットステージ、該カセットステージと前記カセット棚間でカセットの移栽を行うカセット移栽機等を具備している。

【0003】前記反応室内ではウェーハ表面に薄膜の生成、不純物の拡散、エッチング等の処理が行われるが、ウェーハ処理は減圧下高潔浄雰囲気で行われる。又、ウェーハの処理は高温下で行われる。この為、反応炉へのポートの挿脱時に自然酸化膜の生成を防止する為、或はパーティクルの浸入を防止する為、前記反応炉に前記ポートエレベータを収納するロードロック室を連設し、ポートの挿脱を真空下、或は不活性ガス雰囲気で行う様にしたものがある。

【0004】従来のロードロック室を具備する半導体製造装置について図15、図16により説明する。

【0005】筐体1の前面にはヒンジ（図示せず）を介してフロントパネル44が開閉可能に設けられ、該フロントパネル44にはスライド扉（図示せず）が設けられた搬入出口2が設けられ、該搬入出口2に臨接してカセットステージ3が設けられている。該カセットステージ3に対峙してカセット棚4が設けられ、該カセット棚4と前記カセットステージ3間にカセット移栽機5が設けられる。前記筐体1内後部上方には反応炉6が設けられ、該反応炉6の下側には縦長の直方体形状のロードロック室7が気密に連設され、前記ロードロック室7の前面側には前記カセット棚4と対向する位置にロードロックドア8が設けられ、前記ロードロック室7内にはポート9を前記反応炉5に挿脱するポートエレベータ10が内設されている。

【0006】前記カセット棚4とロードロック室7間には、ウェーハ移栽機11が設けられ、該ウェーハ移栽機11により前記ロードロック室7と前記カセット棚4内のウェーハカセット13間でウェーハ12の移栽が行われる。

【0007】外部搬送装置（図示せず）よりウェーハ12が装填されたウェーハカセット13が搬入され、前記カセットステージ3に載置される様になっている。該カセットステージ3は2個のウェーハカセット13を並列に受載可能であり、受載したウェーハカセット13をそれぞれ90°回転して筐体1内部に取込む様になっている。

【0008】前記カセット移載機5はエレベータ機構15を有し、該エレベータ機構15は筐体1の底面より立設されたスクリュロッド14、ガイドロッド16と、該スクリュロッド14に螺合すると共にガイドロッド16に摺動自在に嵌合する中継ステージ17とを具備し、図示しないモータにより前記スクリュロッド14が回転され、前記中継ステージ17がガイドロッド16に沿って昇降する。又、前記中継ステージ17には前記ウェーハカセット13を前記カセットステージ3及び前記カセット棚4に向かって進退可能とする進退機構18が設けられている。

【0009】前記カセット棚4は下段棚19及び上段棚20から成り、前記下段棚19は2列複数段のウェーハカセット収納枠を有し、前記上段棚20は2列複数段のウェーハカセット収納枠を有する。前記下段棚19は水平駆動機構21により前記進退機構18の進退方向に対して直交する方向に移動可能となっており、前記カセット移載機5或は前記ウェーハ移載機11と正対可能となっている。

【0010】前記ウェーハ移載機11は、立設されたスクリュロッド24、ガイドロッド25、前記スクリュロッド24を回転するモータ（図示せず）、前記スクリュロッド24、ガイドロッド25に嵌合する昇降ブロック26から成るエレベータ機構27及び前記昇降ブロック26に固着されたアーム28に鉛直軸を中心に回転可能に設けられたウェーハハンドラ30を有している。該ウェーハハンドラ30は前記アーム28に回転可能に設けられた昇降ステージ31、該昇降ステージ31に水平方向に移動可能に設けられたウェーハチャック32から成り、該ウェーハチャック32は更に水平方向に延出するウェーハ保持プレート33を複数段有している。

【0011】前記ポートエレベータ10は前記ロードロック室7内に設けられ、昇降機構35を有し、該昇降機構35は前記したエレベータ機構27と同様スクリュロッド36、ガイドロッド37等から成り、前記昇降機構35により昇降される昇降台38に前記ポート9が立設される。前記ポートエレベータ10は前記ポート9を前記反応炉6内に装入、抜脱し、ポート9降下状態では前記反応炉6の炉口は炉口蓋39により閉塞される。

【0012】前記ロードロック室7は水平断面が略矩形形状で気密構造であり、前記ウェーハハンドラ30と対峙する位置にはドアゲートバルブ40がスライド可能に

設けられ、更に前記ロードロック室7の前記ドアゲートバルブ40と反対側にはメンテナンス用の背面保守扉41がヒンジ42を介して回転可能に設けられている。前記背面保守扉41に対峙する筐体1のリアパネル49は特に図示していないが筐体1に対して容易に着脱可能となっている。前記カセット移載機5の側方の側面パネル50はヒンジ51を介して回転可能に設けられている。

【0013】前記ロードロック室7内部は真空引、又大気圧復帰が繰返されるが、大気圧復帰は前記ロードロック室7の隅部に壁面に沿って立設されたガスパージノズル45から不活性ガス、例えば窒素ガスが導入されて復圧される。パーティクルの巻上げはウェーハのパーティクル汚染の原因となるので、復圧時のガス導入はパーティクルを巻上げない様に行われる。

【0014】前記カセット棚4の側面前記ウェーハ移載機11に対向する部分に、側面保守扉47が設けられる。該側面保守扉47にはヒンジレバー48の一端が枢着されており、該ヒンジレバー48の他端は前記筐体1枢支されている。

【0015】以下、半導体製造装置に於ける一連の作動を説明する。図示しない外部搬送装置から搬送されたウェーハカセット13は前記カセットステージ3に載置され、該カセットステージ3は前記ウェーハカセット13の姿勢を90°変換して前記カセット棚4に移載する。

【0016】前記ウェーハ移載機11によるポート9へのウェーハ12の移載は前記下段棚19に対して行われる。ウェーハ12の移載する準備として、前記ポート9は前記ポートエレベータ10により降下され、前記炉口蓋39により反応炉の炉口が閉塞され、更に前記ロードロック室7の内部には前記ガスパージノズル45から窒素ガス等のパージガスが導入される。前記ロードロック室7内部が大気圧に復圧された後、前記ドアゲートバルブ40が開かれる。

【0017】前記水平駆動機構21は前記下段棚19を水平移動させ、移載の対象となるウェーハカセット13を前記ウェーハハンドラ30に対峙する様に位置決めする。前記ウェーハ移載機11はウェーハチャック32の進退、昇降ステージ31の昇降、回転の協働によりウェーハ12をウェーハカセット13よりポート9へと移載する。ウェーハ12の移載は幾つかのウェーハカセット13に対して行われ、前記ポート9へ所定枚数ウェーハの移載が完了した後、前記ドアゲートバルブ40が閉じられ、前記ロードロック室7内部が真空引きされる。

【0018】真空引きが完了又は、真空引き後前記ガスパージノズル45よりガスが導入され、ロードロック室7内部が大気圧に復圧されると前記炉口蓋39が開かれ、ポートエレベータ10によりポート9が反応炉6内に装入される。該反応炉6内でウェーハ12に薄膜の生成等所要の処理が為された後、前記炉口蓋39が開か

れ、ポートエレベータ 10 によりポート 9 が引出される。前記ロードロック室 7 内部が大気圧の状態、前記ドアゲートバルブ 40 が開かれる。

【0019】処理後のウェーハ 12 は上記した作動の逆の手順によりポート 9 からカセット棚 4 のウェーハカセット 13 に、ウェーハカセット 13 は前記カセット移載機 5 により前記カセット棚 4 からカセットステージ 3 に移載され、図示しない外部搬送装置により搬出される。

【0020】半導体製造装置が所定時間稼働した後、或は所定期間毎に内部装置のメンテナンスが行われるが、前記ポート 9 の交換は前記背面保守扉 41 を開いて後方から行われ、前記ウェーハ移載機 11 に対する保守は、前記側面保守扉 47 を開いて側方から行われ、前記カセット移載機 5 に対しては前記側面パネル 50 が開かれて側方から行われ、更にカセットステージ 3 に対しては前記フロントパネル 44 が開かれて前方より行われる。

【0021】

【発明が解決しようとする課題】上記した様に半導体製造装置では作動の過程でロードロック室 7 内は真空状態になる。前記従来のロードロック室 7 は略直方体形状であり、平板の側壁には真空状態で外圧による大きな曲げ荷重が発生する。この為、図 16 に図示される如くロードロック室 7 の側壁は外力に耐え得る様強度とする為大きな板厚になる共に隅部には補強の肉盛りが為されていた。従って、ロードロック室 7 が大形化、重量化すると共に製作費が高くなっていた。

【0022】更に、ロードロック室 7 は復圧時にガスパージノズル 45 よりガスの導入が為されるが、平面形状が略矩形である為、ガスパージノズル 45 と 45 との間、或は隅部にガス滞留域 55、56 が発生する。ガス滞留域 55、56 に発生する渦、ガスの滞留はパーティクルの巻上げ、或は滞留を招き、ウェーハがパーティクルにより汚染される可能性を増大させる。ウェーハのパーティクルによる汚染は処理品質、歩留まりの低下を招くこととなる。

【0023】又、上記従来の半導体製造装置ではメンテナンス作業を行う場合、前面、側面、後面の 3 方向から行う様になっている。半導体製造装置は通常複数台が連設されラインを形成するが、上記した従来の半導体製造装置では保守作業が前面、背面、側面の 3 方向から行われる為、半導体製造装置を隙間無く設置することができず、半導体製造装置の周囲には保守用の空間を確保しておかなければならぬ大きな設置空間を必要とし不経済であるという問題があった。

【0024】本発明は斯かる実情に鑑み、半導体製造装置の保守性を改善し、半導体製造装置の設置必要空間を小さくしようとするものである。

【0025】

【課題を解決するための手段】本発明は、筐体内の前面

側よりカセットステージ、カセット移載機が少なくとも配置された半導体製造装置に於いて、筐体の前面が開放可能に構成されると共に前記カセットステージが一端を筐体の 1 側面近傍で回転可能に支持され、前記カセットステージが前方に回転し筐体前部を開放可能とした半導体製造装置に係り、又筐体内の前面側よりカセットステージ、カセット移載機、カセット棚が少なくとも配置された半導体製造装置に於いて、筐体の前面が開放可能に構成されると共に前記カセットステージが一端を筐体の 1 側面近傍で回転可能に支持され、前記カセットステージが前方に回転し筐体前部を開放可能にし、前記カセット移載機の移載ステージが前記筐体の 1 側面近傍迄移動可能に設けられ、前記移載ステージ側方に保守用空間が形成される様にした半導体製造装置に係り、又筐体内の前面側よりカセットステージ、カセット移載機、カセット棚、ウェーハ移載機が少なくとも配置された半導体製造装置に於いて、筐体の前面が開放可能に構成されると共に前記カセットステージが一端を筐体の 1 側面近傍で回転可能に支持され、前記カセットステージが前方に回転し筐体前部を開放可能にし、前記カセット移載機の移載ステージが前記筐体の 1 側面近傍迄移動可能に設けられ、前記移載ステージ側方に保守用空間が形成される様にし、前記カセット棚を前記筐体の 1 側面近傍迄移動可能に設け、前記カセット棚の側方に保守用空間が形成される様にした半導体製造装置に係り、又前記カセット移載機が 1 組の移載ステージを具備し、該移載ステージは水平方向に移動可能であり且昇降可能である半導体製造装置に係り、又カセット棚が上下 2 段に上段棚、下段棚を具備し、下段棚はカセットを収納するカセット収納枠が複数段 1 列に構成され、前記下段棚が前記筐体の 1 側面近傍迄移動可能に設けられた半導体製造装置に係るものであり、又カセットステージの自由端側にローラを回転自在に設けると共に水平方向にストッパボルトを取付け、筐体側には前記カセットステージの組付け状態で前記ローラが転接する台座ブロックを設けると共に前記ストッパボルト先端が当接するストッパを設けた半導体製造装置に係るものであり、又前記台座ブロックがレベル調整螺子により上下位置調整可能とすると共に前記ストッパボルトに貫通させた固定ボルトを前記ストッパに螺着可能とした半導体製造装置に係るものであり、更に又筐体側に設けられたスライドガイドにカセット棚がスライドベースを介して移動可能に設けられ、前記スライドガイド側に位置決めブロックが設けられ、前記スライドベースを貫通するストッパが前記位置決めブロックに嵌脱可能とすると共に前記位置決めブロックにマイクロスイッチを取付け、前記ストッパが位置決めブロックに嵌合状態で前記マイクロスイッチを動作させる様にした半導体製造装置に係るものであり、前記カセットステージを回転させることでカセット移載機の保守作業が可能になり、移載ステージを移動させることでカセット棚の保

10

20

30

40

50

守が可能になり、カセット棚を移動させることでウェーハ移載機の保守が可能になり、いずれも筐体の前面側からの保守作業が可能となる。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しつつ本発明の実施の形態を説明する。

【0027】先ず図1、図2に於いて本実施の形態の全体構成を説明する。

【0028】筐体60前面に設けられるフロントパネル61はヒンジ62を介して筐体60に開閉可能に設けられ、前記フロントパネル61には搬入出口63が設けられ、該搬入出口63はフロントシャッタ64により開閉可能となっている。前記搬入出口63に隣接してカセットステージ65が設けられ、該カセットステージ65の後方にカセット移載機66、更に後方に向かって順次カセット棚67、ウェーハ移載機68、ロードロック室69、反応炉70が配設される。

【0029】尚、カセットステージ65、カセット移載機66、カセット棚67、ウェーハ移載機68、ロードロック室69、反応炉70の位置関係については、図15、図16に於いて説明したカセットステージ3、カセット移載機5、カセット棚4、ウェーハ移載機11、ロードロック室7、反応炉6の位置関係と略同様であるので詳細な説明は省略し、又同一の構成要素には同符号を付しその説明を省略し、半導体製造装置内でのウェーハカセットの移載、ウェーハの移載、ウェーハの処理についても略同様であるので共通するものについては説明を省略する。

【0030】次に、本実施の形態のロードロック室69について説明する。

【0031】ロードロック室69の気密容器本体71は平坦板71a、円筒曲板71bにより半円筒形状をしており、前記平坦板71aが前記ウェーハ移載機68に対向しており、前記平坦板71aにウェーハ移載口72が穿設されている。該ウェーハ移載口72はドアゲートバルブ73により開閉可能となっている。前記ロードロック室69内部にはポート9、ポートエレベータ10が内設され、ロードロック室69の上側には反応炉70が設けられている。

【0032】前記ロードロック室69の平坦板71aと円筒曲板71bとが成す隅部には所要本数の（本実施の態様では2本）のガスパーシノズル76が立設されている。該ガスパーシノズル76には図12（A）に見られる様にガス導入孔77が千鳥状に母線に沿って2列に穿設され、各列に属するガス導入孔77が相互に成す角は図12（B）に見られる様に45°となっている。

【0033】前記円筒曲板71bには背面孔78が穿設され、該背面孔78の周りには背面フランジ79が設けられ、該背面フランジ79にはヒンジシャフト81を介して背面保守扉82が回転可能に設けられ、該背面保守

扉82は前記背面孔78を気密に閉塞可能である。

【0034】前記した様にフロントパネル61はヒンジ62を中心に図2中反時計方向に回転可能である。前記フロントパネル61に対峙するカセットステージ65について図3、図4に於いて説明する。

【0035】受載板84はフレーム85の上面に設けられ、該受載板84は前記搬入出口63を通してウェーハカセット13を受載可能となっている。前記筐体60の側部には支柱86aが立設され、該支柱86aにはヒンジ87を介して前記フレーム85が図2中反時計方向に回転可能に設けられている。該フレーム85の反ヒンジ87側（自由端側）側面には把手88が固着され、該把手88の下方にはカセットステージ65の位置決め部89が設けられる。

【0036】該位置決め部89を図5～図7を参照して説明する。

【0037】筐体60には前記支柱86aと対向して支柱86bが立設され、該支柱86bにコ字状の支持金具92を固着し、該支持金具92に水平に延びる棚座93を固着し、該棚座93に前後2本のレベル調整螺子94を螺通し、該レベル調整螺子94に台座ブロック95を設け、前記棚座93の下面側より直立部を有するL字形のストッパ97を前記台座ブロック95とは先端側に位置をずらせて固着する。前記台座ブロック95の前端部上面が前方に向かって下り傾斜のテーパ面となっており、台座ブロック95の上面には後述するローラ96が転動可能となっている。

【0038】前記フレーム85の自由端下面にはローラホルダ98が固着され、該ローラホルダ98に前記ローラ96が回転自在に取付けられ、前記ローラホルダ98の反支持金具92側の面には調整ボルト支持片99が固着される。該調整ボルト支持片99は前記ストッパ97の直立部と平行となる対向部を有し、該対向部にはストッパボルト101が螺通され、該ストッパボルト101はロックナット102により固定されている。又前記ストッパボルト101は中空であり、ストッパボルト101の基端部内筒面には一部に螺子が刻設されている。前記ストッパボルト101には先端部に螺子が刻設された固定ボルト103が貫通しており、該固定ボルト103の貫通した先端部が前記ストッパ97に螺着する様になっている。

【0039】而して、前記固定ボルト103をストッパ97より離脱させると前記フレーム85は前記ヒンジ87を中心に前方（図2に於いて反時計方向、図3に於いて紙面に対して垂直手前）に回転する。前記フレーム85を固定する場合は前記ヒンジ87を中心に後方に回転させる。前記ローラ96が前記台座ブロック95に乗上げ、ローラ96が台座ブロック95を転動して前記ストッパボルト101の先端が前記ストッパ97に当接する。

【0040】前記フレーム85のレベルは前記台座ブロック95の上面の位置で決定され、前記フレーム85の自由端の水平方向の位置は前記ストッパ97と前記調整ボルト支持片99との位置関係で決定される。前記台座ブロック95の上面のレベルは前記レベル調整螺子94を回転することで調整され、前記フレーム85の自由端の水平方向の位置は前記ロックナット102を緩め前記ストッパボルト101を回転させて先端の突出量を変化させることで調整でき、調整後は前記ロックナット102を締込むこと確定できる。

【0041】前記ストッパボルト101をストッパ97に当接させた状態で前記固定ボルト103を前記ストッパ97に螺着し、前記フレーム85の最終的な固定が完了する。尚、前記固定ボルト103が前記ストッパ97より離脱した状態でもストッパボルト101の内筒面の一部に螺子が刻設されていることから前記固定ボルト103が前記ストッパボルト101より脱落することはない。

【0042】前記カセット移載機66を図2に於いて説明する。

【0043】筐体60の底板91に前面パネルと平行な1対のガイドシャフト104が取付けられ、該ガイドシャフト104と平行に螺子ロッド105が回転自在に設けられ、該螺子ロッド105に水平移動モータ106が連結される。前記ガイドシャフト104に水平スライダ107が摺動自在に嵌合すると共に図示しないナットブロックを介して前記水平スライダ107と前記螺子ロッド105とは螺合している。前記水平スライダ107には垂直ガイドシャフト108が立設されると共に垂直螺子ロッド109が回転自在に立設され、該垂直螺子ロッド109は図示しない昇降モータに連結されている。昇降ブロック111が前記垂直ガイドシャフト108に摺動自在に嵌合されると共に図示しないナットブロックを介して前記垂直螺子ロッド109に螺合される。

【0044】前記昇降ブロック111にはカセット移載機構112が取付けられ、該カセット移載機構112には1組の移載ステージ113が取付けられている。該移載ステージ113はウェーハカセット13を受載可能であると共にウェーハカセット13を前記ガイドシャフト104と平行な軸心を中心に回転可能であると共にウェーハカセット13を前記カセットステージ65及びカセット移載機66に対して進退可能である様に支持し、前記カセット移載機構112により前記ウェーハカセット13の回転、進退が行われる様に構成されている。

【0045】図8～図10に於いてカセット棚67について説明する。

【0046】前記カセット移載機66に対向すると共に前記ウェーハ移載機68を介在して前記ロードロック室69に対向してカセット棚67が設けられている。

【0047】該カセット棚67は下段棚114と上段棚

115から構成され、前記下段棚114は4段1列のカセット収納枠116が形成され、前記上段棚115は4段3列のカセット収納枠116が形成されている。前記下段棚114の下側には下段枠移動機構117が設けられている。該下段枠移動機構117は半導体製造装置の稼働時には前記下段棚114を固定し、後述する様に保守時のみ移動可能となっており、下段枠移動機構117により前記下段棚114は水平方向に移動可能となっている。

10 【0048】前記底板91に枠体118を固着し、該枠体118に前記ガイドシャフト104と平行にスライドガイド119を固着し、該スライドガイド119にスライダ121を摺動自在に設け、該スライダ121にスライドベース122を介して前記下段棚114を固着し、該下段棚114を前記スライダ121に沿って移動可能としてある。

【0049】上記した様に下段棚114は稼働時には固定であり、且前記ウェーハ移載機68によりポート9と下段棚114に収納されたウェーハカセット13間でウェーハ12の移載を行う場合は位置関係が正確でなければならない。従って、下段棚114と前記下段枠移動機構117間に位置決め機構123が設けられている。該位置決め機構123を図11を参照して説明する。

【0050】前記スライドベース122は前記下段棚114に対してスライド方向に突出しており、該スライドベース122の突出した部分に前記スライダ121より幅端側に寄った位置にストッパガイド124が螺着される。該ストッパガイド124は中空であり、前記スライドベース122を貫通すると共に上端には直径に沿ってU溝125が刻設されている。前記ストッパガイド124にはストッパ126が摺動自在に嵌合する。該ストッパ126は摘み部126aと軸部126bから成り、該摘み部126aの下面には前記U溝125に嵌合可能な突部127が形成されている。前記軸部126bは前記ストッパガイド124を貫通して下面より突出し、後述する位置決めブロック128に嵌合可能である。

【0051】前記下段棚114の半導体製造装置稼働時の位置、保守時に於ける前記下段棚114を移動させた状態での位置にそれぞれ対応させ前記位置決めブロック128が設けられる。該位置決めブロック128には下面側より欠切部129が形成され、該欠切部129にはマイクロスイッチ130が設けられる。前記位置決めブロック128の上面より位置決め孔131が穿設され、該位置決め孔131は前記マイクロスイッチ130の作用点と合致している。而して、前記軸部126bは前記位置決め孔131に嵌合すると共に前記マイクロスイッチ130を作動させる様になっている。

【0052】前記ウェーハ移載機68の主たる構成は前記した従来のウェーハ移載機11と同様であるので説明は省略する。

【0053】前記筐体60の反応炉70部分の後面にヒータ移動機構132が設けられており、反応炉70のヒータの交換、或は内部の反応管の清掃、交換等の場合に反応炉70を筐体1外部に移動させることができる。

【0054】以下、作動を説明する。

【0055】前記ロードロック室69の内部はポート9を反応炉70内に装入する場合は大気圧又は真空中、又ポート9と前記下段棚114間でウェーハ12の授受を行う場合は大気圧に復圧する。真空状態では気密容器本体71の平坦板71a、円筒曲板71bには内外間の差圧により大きな外圧が作用する。前記平坦板71aには外圧による曲げ力が作用するので大きな板厚としなければならないが、前記円筒曲板71bに外力が作用した場合には曲げ力は作用せず、部材には圧縮力等が作用するので、発生する内部応力は大幅に小さく、平坦板71aに対して円筒曲板71bの板厚は大幅に小さくてよい。従って、気密容器本体71を直方体形状にすることに比べ大幅な軽量化が図れる。

【0056】次に、ロードロック室69内部を復圧する場合は前記ガスパージノズル76よりパージガスを流出させるが、2本あるガスパージノズル76の内平坦板71a近傍のもののガス導入孔77の向きを平坦板71aに沿った様にし、又他方のガスパージノズル76のガス導入孔77の向きを円筒曲板71bに沿った様にする。

【0057】ガスパージノズル76により導入されたパージガスはガス導入孔77から流出する際略30°の角度で拡散する。而して、前記2本のガスパージノズル76から流入したパージガスは図13中の矢印で示される様に、気密容器本体71の断面形状の如く漸次広がり、更に絞られて排気口71cに収束されて排気される。従って、ガス滞留域は発生せず、パーティクルの巻上げも抑制できロードロック室69内の清浄度が維持される。

【0058】前記ロードロック室69内が復圧され、前記ポート9が降下し、前記ドアゲートバルブ73が開放されて、ウェーハ12の移載待機が完了する。

【0059】図示しない外部搬送装置から搬送されたウェーハカセット13は前記カセットステージ65に載置される。前記水平移動モータ106により水平スライダ107が水平移動され、昇降ブロック111が昇降されて前記移載ステージ113が移載の対象である受載板84に対向する。移載ステージ113がウェーハカセット13を受載し、反転動作、進退動作の協働でウェーハカセット13を前記下段棚114に移載する。又、同様に受載板84から上段棚115への移載、更に下段棚114と上段棚115間でのウェーハカセット13の移載も行われる。

【0060】前記ウェーハ移載機68によるポート9へのウェーハ12の移載は前記下段棚114に対して行われる。

【0061】前記下段棚114の半導体製造装置稼働時

の位置は前記ウェーハ移載機68に正対する位置であり、前記位置決め機構123により固定位置決めされている。前記ウェーハ移載機68はウェーハチャック32の進退、昇降ステージ31の昇降、回転の協働によりウェーハ12をウェーハカセット13よりポート9へと移載する。ウェーハ12の移載は幾つかのウェーハカセット13に対して行われ、前記ポート9へ所定枚数ウェーハ12の移載が完了した後、前記ドアゲートバルブ73が閉じられ、前記ロードロック室69内部が真空引きされる。

【0062】真空引きが完了又は、真空引き後前記ガスパージノズル76によりガスが導入され、ロードロック室69内部が大気圧に復圧されると前記炉口蓋39が開かれ、ポートエレベータ10によりポート9が反応炉70内に装入される。該反応炉70内でウェーハ12に薄膜の生成等所要の処理が為された後、前記炉口蓋39が開かれ、ポートエレベータ10によりポート9が引出される。前記ロードロック室69内部が大気圧の状態、前記ドアゲートバルブ73が開かれる。

【0063】処理後のウェーハ12は上記した作動の逆の手順によりポート9からカセット棚67のウェーハカセット13に、ウェーハカセット13は前記カセット移載機66により前記カセット棚67からカセットステージ65に移載され、図示しない外部搬送装置により搬出される。

【0064】半導体製造装置が所定時間稼働した後、或は所定期間毎に内部装置のメンテナンスが行われるが、前記ポート9の交換は前記背面保守扉82を開いて後方から行われ、前記ウェーハ移載機68に対する保守、前記カセット移載機66に対する保守については前記フロントパネル61が開かれて前方より行われる。

【0065】図14を参照して保守時の作動について説明する。

【0066】前記フロントパネル61をヒンジ62を中心に回転し、筐体60前面を開放する。前面側よりカセットステージ65に対して保守作業が可能となる。

【0067】更に、前記カセットステージ65の前記位置決め部89の固定ボルト103をストッパ97より外し、カセットステージ65を前面側に回転させ、筐体60の前部を開放する。前面側よりカセット移載機66に対して保守作業が可能となる。

【0068】更に、前記水平移動モータ106を駆動して水平スライダ107を図中右ストロークエンド迄移動させると共に移載ステージ113を上端位置迄上昇させる。前記移載ステージ113は1組設けられているだけであり、右端上方に移動させることで、保守に必要な空間が移載ステージ113の左方に確保され、前面側よりカセット棚67に対する保守作業が可能となる。

【0069】更に又、前記カセット棚67の位置決め機構123を解放する。前記ストッパ126を引上げ90

10

20

30

40

50

° 回転させる。前記軸部 1 2 6 b が位置決め孔 1 3 1 より外れ、位置決め機構 1 2 3 が解放状態になると共に前記マイクロスイッチ 1 3 0 は非作動状態となる。又摘み部 1 2 6 a を回転させることで前記突部 1 2 7 がストップガイド 1 2 4 の上端面に乗り上げ位置決め機構 1 2 3 の解放状態が保持される。下段棚 1 1 4 をスライドガイド 1 1 9 に沿って右端に移動させる。前記下段棚 1 1 4 のカセット収納枠 1 1 6 は一列だけであるので、ウェーハ移載機 6 8 に対して保守作業を行うに十分な空間が確保され、前面側よりウェーハ移載機 6 8 に対して保守作業が可能となる。

【0070】而して、ロードロック室 6 9 に対しては背面側より、前記カセットステージ 6 5、カセット移載機 6 6、カセット棚 6 7、ウェーハ移載機 6 8 に対しては前面側から保守作業が行われる。

【0071】装置を稼働状態に戻すには前記保守時の逆の手順を行えばよい、前記マイクロスイッチ 1 3 0 は確実に稼働状態にセットされたかどうか或は確実に保守作業状態にセットされたかどうかを電気的に確認するものであり、前記カセット移載機 6 6、カセットステージ 6 5 についても同様に設けられていることは勿論であり、各ユニットは機械的に位置決めされると共に位置決めの確認は電気的に行われる様になっている。該電気信号は、作業者の安全確保にも用いることができる。例えばメンテナンスの際下段棚 1 1 4 がメンテナンスの位置にある場合（即ち該棚が側方へ移行している状態）は、作業者の背後にあるカセット移載機 6 6 を必ず停止させる様に制御する信号として使用することで作業者の安全を確保することができる。

【0072】

【発明の効果】以上述べた如く本発明によれば、半導体製造装置内部で保守が必要な機構、ユニットに対して前面側より保守作業が可能になり、半導体製造装置側方に保守作業用の空間を確保する必要がなくなり、半導体製造装置の設置必要空間が少なく済み、特に半導体製造装置を連設してラインを構成する場合等大幅な設置空間を節約でき、更に保守対象部位が変わる度に作業者が移動しなければならないという繁雑さがなくなり、作業性が向上する等の優れた効果を発揮する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態を示す概略斜視図である。

【図 2】同前実施の形態の平面図である。

【図 3】同前実施の形態に於けるカセットステージの正面図であり、図 2 の A 矢視図である。

【図 4】同前カセットステージの平面図である。

【図 5】同前カセットステージの側面図である。

【図 6】同前カセットステージに於ける位置決め部を示し、図 4 の B 矢視拡大図である。

【図 7】図 6 の C - C 矢視図である。

【図 8】本実施の形態に於けるカセット棚の下段棚の正面図である。

【図 9】同前平面図である。

【図 10】同前側面下部の部分拡大図である。

【図 11】同前下段棚の位置決め機構の拡大図である。

【図 12】(A) (B) (C) は図 2 に示されるガスパージノズルの部分拡大図である。

【図 13】本発明の実施の形態に於けるガスパージ時のガスの流れを示す説明図である。

【図 14】本発明の実施の形態の保守時の作動を示す平面図である。

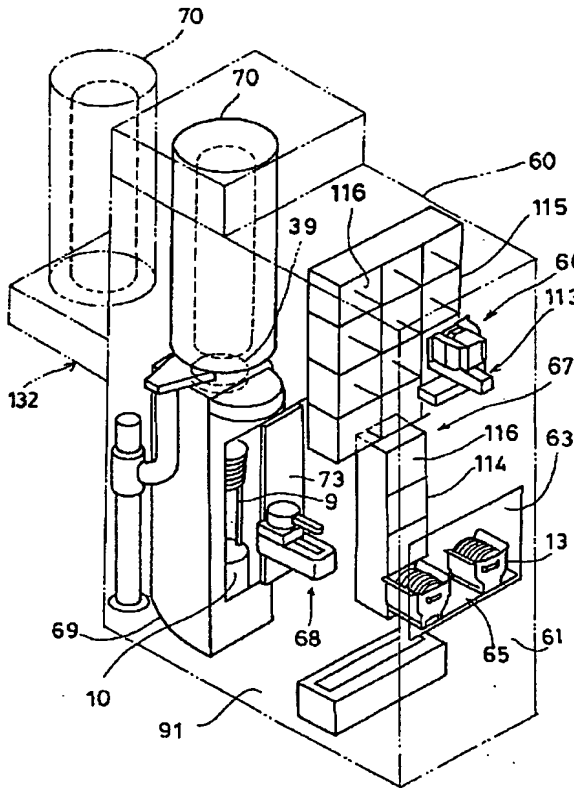
【図 15】従来例の概略斜視図である。

【図 16】同前従来例の平面図である。

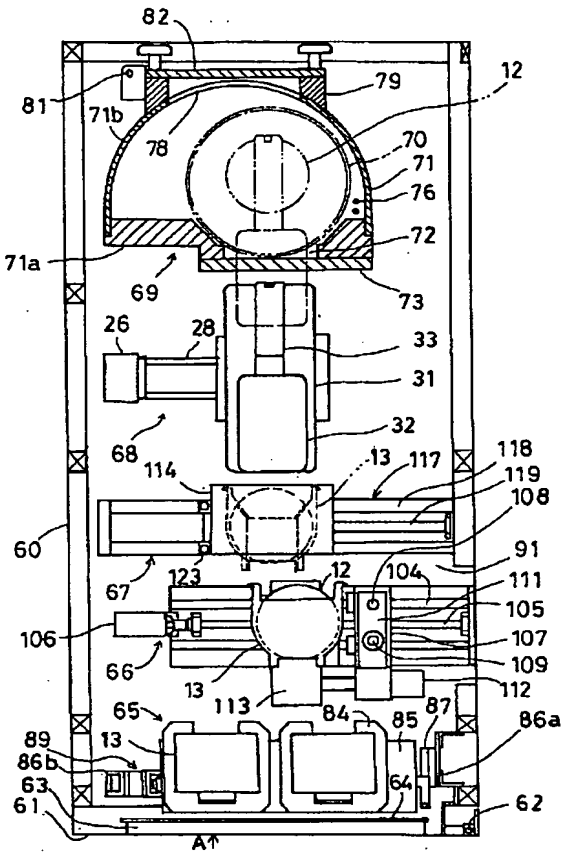
【符号の説明】

6 0	筐体
6 1	フロントパネル
6 5	カセットステージ
6 6	カセット移載機
6 7	カセット棚
6 8	ウェーハ移載機
6 9	ロードロック室
7 0	反応炉
7 1	気密容器本体
7 3	ドアゲートバルブ
7 6	ガスパージノズル
8 5	フレーム
8 7	ヒンジ
8 9	位置決め部
1 0 7	水平スライダ
1 1 1	昇降ブロック
1 1 2	カセット移載機構
1 1 3	移載ステージ
1 1 4	下段棚
1 1 7	下段枠移動機構
1 2 3	位置決め機構

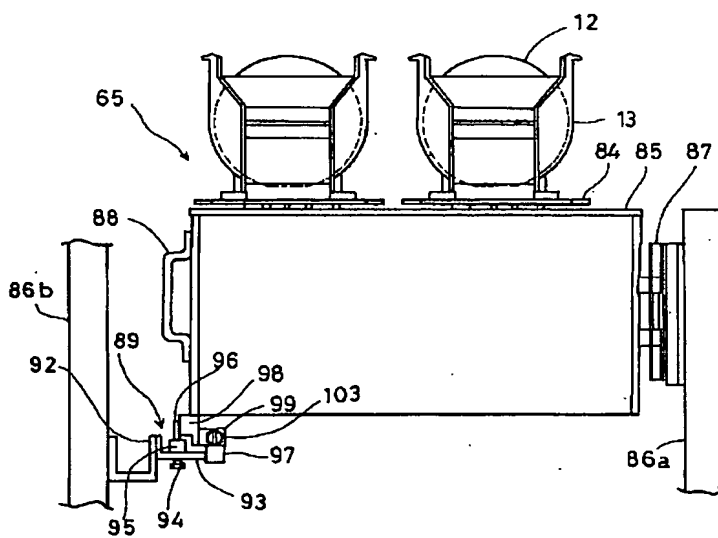
【図1】



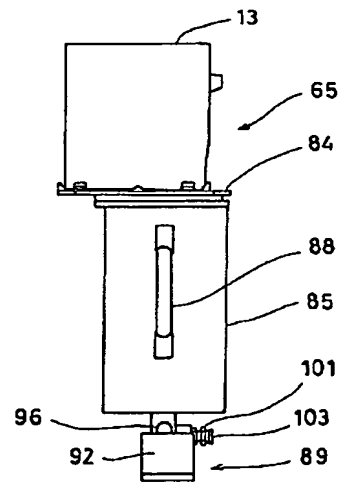
【図2】



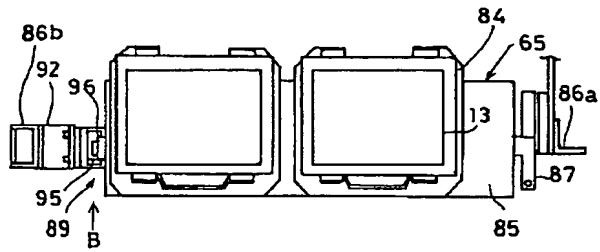
【図3】



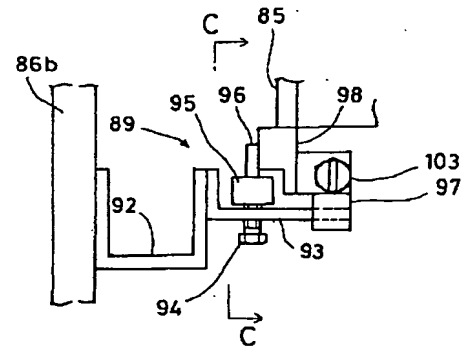
【図5】



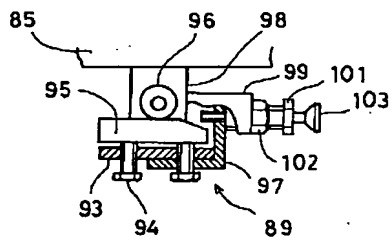
【図4】



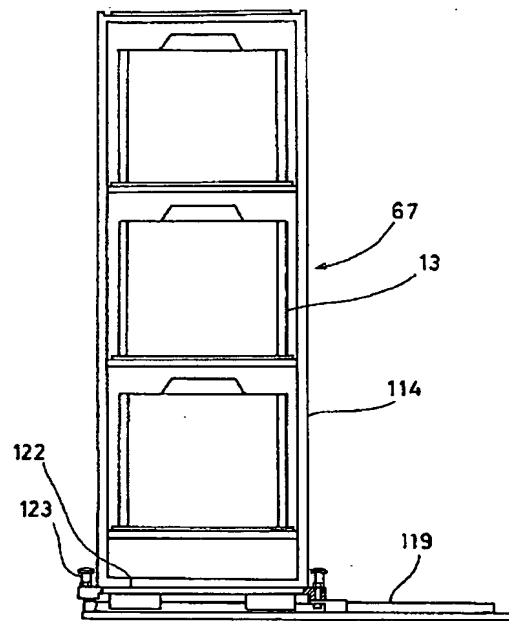
【図6】



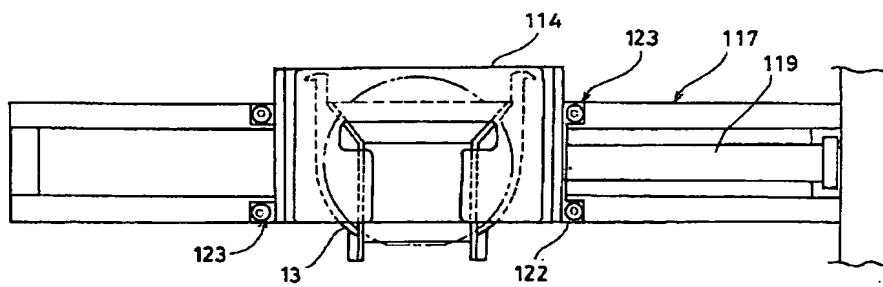
【図7】



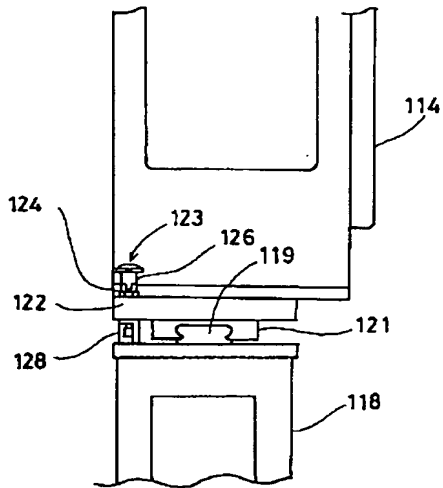
【図8】



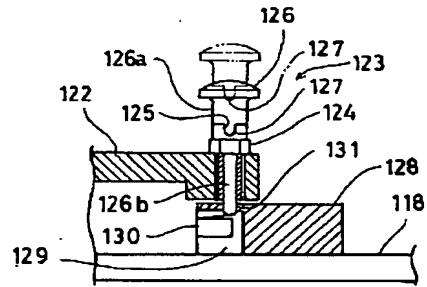
【図9】



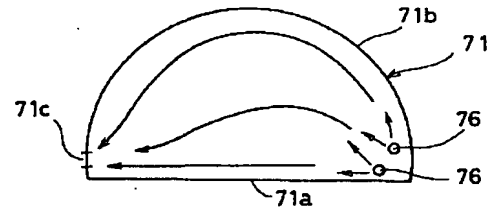
【図10】



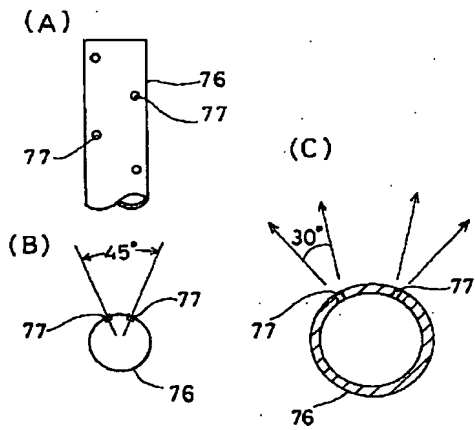
【図11】



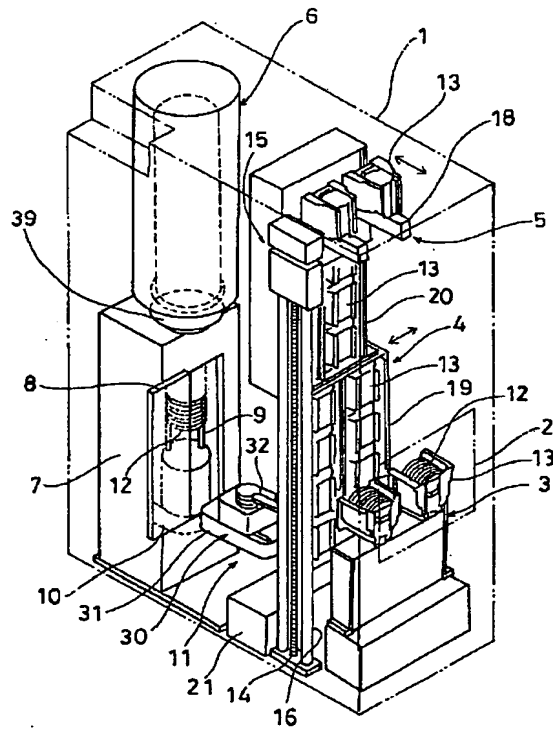
【図13】



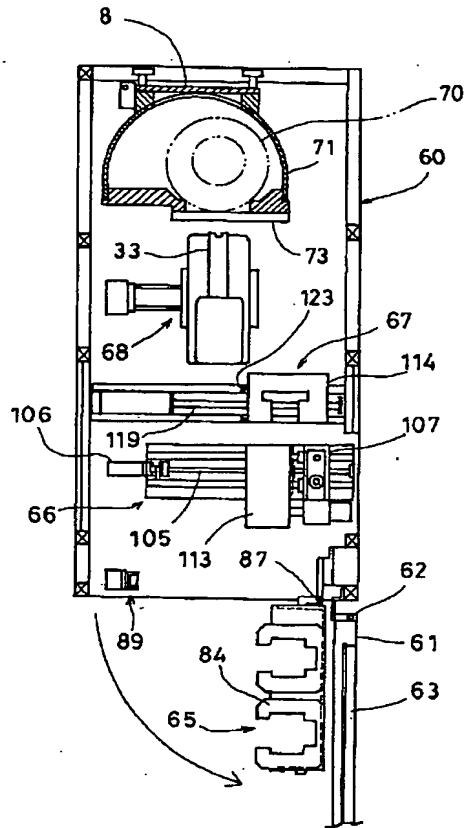
【図12】



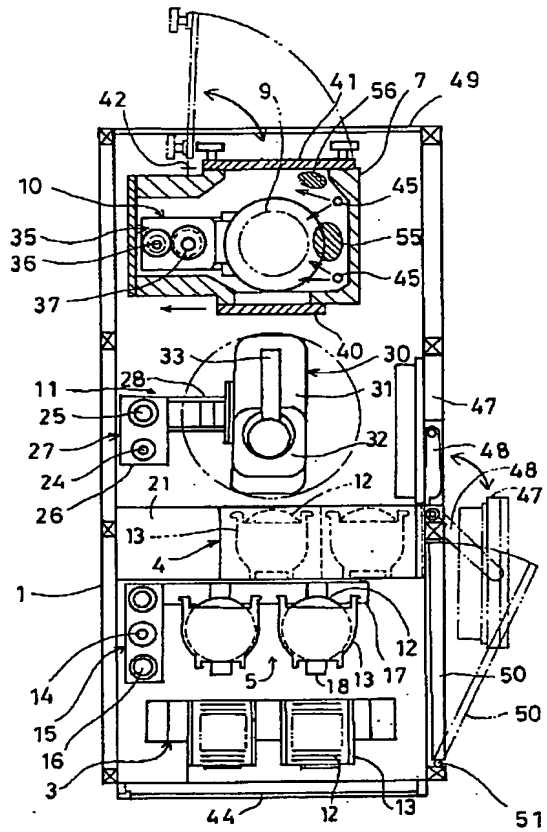
【図15】



【図14】



【図16】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☒ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.